

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-15457

(P2002-15457A)

(43) 公開日 平成14年1月18日 (2002.1.18)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

サーチコード* (参考)

G 1 1 B 7/22

G 1 1 B 7/22

5 D 1 1 9

7/135

7/135

Z

A

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-196543 (P2000-196543)

(71) 出願人 000204284

太陽誘電株式会社

東京都台東区上野 6 丁目16番20号

(22) 出願日 平成12年 6 月29日 (2000. 6. 29)

(72) 発明者 松田 勲

東京都台東区上野 6 丁目16番20号 太陽誘電株式会社内

(72) 発明者 砂川 隆一

東京都台東区上野 6 丁目16番20号 太陽誘電株式会社内

(74) 代理人 100071054

弁理士 木村 高久

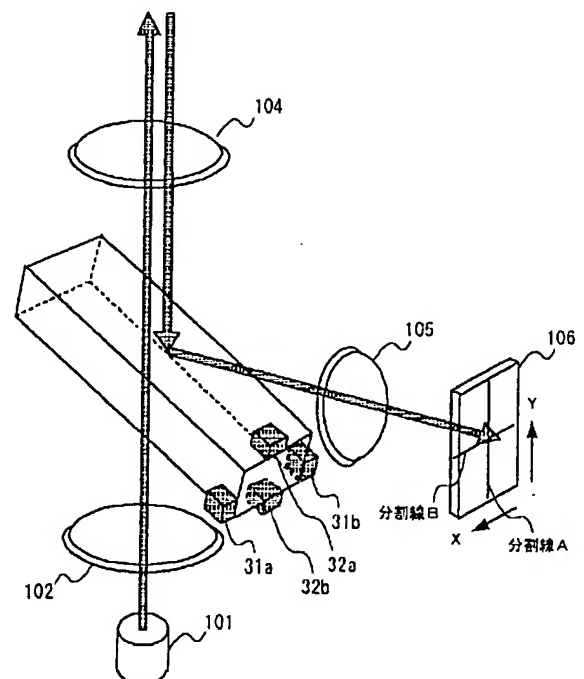
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ピックアップの光軸調整方法および装置

(57) 【要約】

【課題】 光ピックアップ組立時の光軸調整マージンを広げ、かつ、記録または再生時の外乱による光軸ずれを抑制して記録再生特性の向上を図る。

【解決手段】 直方体形状のビームスプリッタ103の側面に、互いに異なる方向に駆動される2対の圧電素子31a、31bおよび32a、32bをそれぞれ配設することによって、光ピックアップの光軸に対するビームスプリッタ103の位置を2軸方向に調整する。



(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光源から光ディスクに向けて射出されたレーザビームと該光ディスクで反射されたレーザビームとを分離する光学素子と、前記光学素子により分離された前記光ディスクで反射されたレーザビームを受光する受光素子とを有する光ピックアップの光軸調整方法において、

前記光学素子に該光学素子の前記レーザビームに対する位置を少なくとも2軸方向に移動させるアクチュエータを設け、

該アクチュエータを前記受光素子の受光面上における前記レーザビームの受光スポットの位置に対応して制御することを特徴とする光ピックアップの光軸調整方法。

【請求項2】 前記受光素子は、2次元フォトディテクであり、

該2次元フォトディテクの中心位置に前記レーザビームの受光スポットが位置するように前記アクチュエータをフィードバック制御することを特徴とする請求項1記載の光ピックアップの光軸調整方法。

【請求項3】 前記光学素子は、直方体形状のビームスプリッタ若しくはハーフミラーであり、

前記アクチュエータは、前記直方体形状のビームスプリッタ若しくはハーフミラーの対向する面にそれぞれ配設され、互いに異なる方向に駆動される少なくとも2対の電歪素子を含むことを特徴とする請求項1記載の光ピックアップの光軸調整方法。

【請求項4】 前記電歪素子は、圧電素子であることを特徴とする請求項3記載の光ピックアップの光軸調整方法。

【請求項5】 光源から光ディスクに向けて射出されたレーザビームと該光ディスクで反射されたレーザビームとを分離する光学素子と、前記光学素子により分離された前記光ディスクで反射されたレーザビームを受光する受光素子とを有する光ピックアップの光軸調整装置において、

前記光学素子に該光学素子の前記レーザビームに対する位置を少なくとも2軸方向に移動させるアクチュエータと、

前記アクチュエータを前記受光素子の受光面上における前記レーザビームの受光スポットの位置に対応して制御する制御手段とを具備することを特徴とする光ピックアップの光軸調整装置。

【請求項6】 前記受光素子は、

2次元フォトディテクであり、

前記制御手段は、

前記2次元フォトディテクの中心位置に前記レーザビームの受光スポットが位置するように前記アクチュエータをフィードバック制御することを特徴とする請求項5記載の光ピックアップの光軸調整装置。

【請求項7】 前記光学素子は、

2

直方体形状のビームスプリッタ若しくはハーフミラーであり、

前記アクチュエータは、

前記直方体形状のビームスプリッタ若しくはハーフミラーの対向する面にそれぞれ配設され、互いに異なる方向に駆動される少なくとも2対の電歪素子を含むことを特徴とする請求項5記載の光ピックアップの光軸調整装置。

【請求項8】 前記電歪素子は、圧電素子であることを特徴とする請求項7記載の光ピックアップの光軸調整装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、光ピックアップの光軸調整方法および装置に関し、特に、光ピックアップの光軸ずれをリアルタイムに補正することで光ピックアップの製造時のマージンを広げ、光ピックアップの生産コストを低減することを可能にした光ピックアップの光軸調整方法および装置に関する。

【0002】

【従来の技術】図5は、従来の光ピックアップを模式化して示す構成図である。

【0003】図5において、レーザーダイオード101から出射したレーザビームは、コリメートレンズ102により平行光とされ、ビームスプリッタ103を透過して対物レンズ104で収束されて光ディスク2の記録面の記録トラック上を照射する。

【0004】なお、対物レンズ104はトラッキング方向およびフォーカシング方向に移動可能に構成され、対物レンズ104の位置は、図示しないトラッキングサーボ系およびフォーカシングサーボ系によりフィードバック制御されている。

【0005】光ディスク2の記録面において反射されたレーザビームは、光ディスク2の記録トラックに記録されていた情報を含み、再び対物レンズ104を経由してビームスプリッタ103で側方に反射され、集光レンズ105を介してフォトディテクタ106で電気信号に変換され、変換された電気信号から所望の情報の再生信号が検出される。

【0006】また、上記電気信号からは上記トラッキングサーボ系によるトラッキングフィードバック制御のためのトラッキングエラー信号や上記フォーカシングサーボ系によるフォーカシングフィードバック制御のためのフォーカスエラー信号等が検出される。

【0007】ところで、このような光ピックアップでは、上記の光学部品の光軸を揃えるため、組立時に組立精度調整等の調整作業を行う必要がある。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記のような光ピックアップは、部品点数が多いために調整作業が複

(3)

3

雑になり、かつ精度が要求されるので調整作業に時間を要する。

【0009】したがって、部品精度に依存する組立工法では、初期的な光軸ずれを抑えることが困難で、光ピックアップの量産化を図る上での問題となっていた。

【0010】そこで、この発明は、光ピックアップの組立時における光軸調整マージンを広げて生産コストを低下させ、かつ、使用時における光ディスクの偏芯、面ぶれ等による光軸ずれを抑え、さらに、光ピックアップの経年劣化による光軸ずれをも補正することのできる光ピックアップの光軸調整方法および光ピックアップを提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上述した目的を達成するため、この発明は、光源から光ディスクに向けて射出されたレーザビームと該光ディスクで反射されたレーザビームとを分離する光学素子と、前記光学素子により分離された前記光ディスクで反射されたレーザビームを受光する受光素子とを有する光ピックアップの光軸調整方法において、前記光学素子に該光学素子の前記レーザビームに対する位置を少なくとも2軸方向に移動させるアクチュエータを設け、該アクチュエータを前記受光素子の受光面上における前記レーザビームの受光スポットの位置に対応して制御することを特徴とする。

【0012】ここで、前記受光素子は、2次元フォトディテクタであり、該2次元フォトディテクタの中心位置に前記レーザビームの受光スポットが位置するように前記アクチュエータをフィードバック制御する。

【0013】なお、前記アクチュエータの制御は、フィードバック制御に限らず、フィードフォワード等の他の制御手段によって制御することも可能である。

【0014】また、前記光学素子は、直方体形状のビームスプリッタ若しくはハーフミラーであり、前記アクチュエータは、前記直方体形状のビームスプリッタ若しくはハーフミラーの対向する面にそれぞれ配設され、互いに異なる方向に駆動される少なくとも2対の電歪素子を含む。

【0015】なお、前記電歪素子としては、例えば圧電素子が適用できる。

【0016】また、この発明は、光源から光ディスクに向けて射出されたレーザビームと該光ディスクで反射されたレーザビームとを分離する光学素子と、前記光学素子により分離された前記光ディスクで反射されたレーザビームを受光する受光素子とを有する光ピックアップの光軸調整装置において、前記光学素子に該光学素子の前記レーザビームに対する位置を少なくとも2軸方向に移動させるアクチュエータと、前記アクチュエータを前記受光素子の受光面上における前記レーザビームの受光スポットの位置に対応して制御する制御手段とを具備することを特徴とする。

4

【0017】ここで、前記受光素子は、2次元フォトディテクタであり、前記制御手段は、前記2次元フォトディテクタの中心位置に前記レーザビームの受光スポットが位置するように前記アクチュエータをフィードバック制御する。

【0018】さらに、前記光学素子は、直方体形状のビームスプリッタ若しくはハーフミラーであり、前記アクチュエータは、前記直方体形状のビームスプリッタ若しくはハーフミラーの対向する面にそれぞれ配設され、互いに異なる方向に駆動される少なくとも2対の電歪素子を含む。

【0019】なお、前記電歪素子としては、例えば圧電素子が適用できる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、この発明に係わる光ピックアップの光軸調整方法および光ピックアップの実施の形態を添付図面を参照して詳細に説明する。

【0021】図1は、この実施の形態の光ピックアップの概略構成を示す図である。

【0022】図1において図5と同じ参照数字を付したものは図5と同じ構成要素を示すので説明を省略する。

【0023】図1に示す光ピックアップにおいて、直方体形状のビームスプリッタ103は、対向する一組の側面に圧電素子31a、31b、対向するもう一組の側面に圧電素子32a、32bをそれぞれに具備し、図示しない光ディスクからの反射光がフォトディテクタ106の受光面に形成する受光スポットの位置を直交する2軸方向、つまり、光ディスクの記録トラックに平行な方向と半径方向に平行な方向とに移動調整できるよう構成されている。

【0024】なお、フォトディテクタ106は、図示しない光ディスクのトラック方向、半径方向のそれぞれに対応して2分割された4分割フォトディテクタであり、この発明の光軸調整は、光ディスクからの反射光がフォトディテクタ106上に形成する受光スポットの位置を、常にフォトディテクタ106の分割中央の位置に合わせることを目的としている。

【0025】図2、図3は、圧電素子31a、31bおよび32a、32bに電気信号を印加し、圧縮もしくは伸張させ、ビームスプリッタ103への図示しない光ディスクからの反射光の入射角を調整することによって、反射光がフォトディテクタ106上に形成する受光スポットの位置をX軸方向、Y軸方向のそれぞれに調整する様子を示している。

【0026】図2(a)および図2(b)は、圧電素子32aおよび32bに電気信号を印加し、それぞれの圧電素子を圧縮もしくは伸張させることにより、光ディスクからの反射光がフォトディテクタ106の受光面に形成する受光スポットのY軸方向のずれが補正される様子を示す。

50

5

【0027】図2(a)のように、圧電素子32aを伸張して圧電素子32bを圧縮した場合、ビームスプリッタ103は図示しない光ディスクからの反射光の入射角が大きくなる方向に首を振るため、かかる反射光がフォトディテクタ106の受光面に形成する受光スポットは同図においてフォトディテクタ106のY軸方向上側に移動する。

【0028】逆に、図2(b)のように、圧電素子32aを圧縮し、圧電素子32bを伸張した場合、ビームスプリッタ103は図示しない光ディスクからの反射光の入射角が小さくなる方向に首を振るため、かかる反射光がフォトディテクタ106の受光面に形成する受光スポットは同図においてフォトディテクタ106のY軸方向下側に移動する。

【0029】同様に、図3(a)および図3(b)は、圧電素子31aおよび31bに電気信号を印加し、それぞれの圧電素子を圧縮もしくは伸張させることにより、光ディスクからの反射光がフォトディテクタ106の受光面に形成するスポットのX軸方向のずれが補正される様子を示す。

【0030】図3(a)のように、圧電素子31aを圧縮し、圧電素子31bを伸張した場合、同図において紙面表側からビームスプリッタ103に入射した図示しない光ディスクからの反射光がフォトディテクタ106の受光面に形成する受光スポットは、フォトディテクタ106のX軸方向右側に移動する。

【0031】図3(b)のように、圧電素子31aを伸張し、圧電素子31bを圧縮した場合、同図において紙面表側からビームスプリッタ103に入射した図示しない光ディスクからの反射光がフォトディテクタ106の受光面に形成する受光スポットは、フォトディテクタ106のX軸方向左側に移動する。

【0032】ここで、各圧電素子に印加する電気信号は、次のように生成される。

【0033】図4は、各圧電素子を制御する制御回路の概略構成を示すブロック図である。

【0034】図4に示すように、フォトディテクタ106は、光ディスクのトラック接線方向と光学的に平行な分割線A、および光ディスクの半径方向と光学的に平行な分割線Bによって4分割され、4つの受光領域A、B、C、Dを有する2次元4分割フォトディテクタである。

【0035】ここで、光ディスクからの反射光がフォトディテクタ106の受光面に形成する受光スポットの位置の情報は、かかるフォトディテクタ106の各受光領域から出力される信号を用いて以下の演算を行うことにより得られる信号 S_x および S_y で定義できる。

$$S_x = (A + C) - (B + D)$$

$$S_y = (A + B) - (C + D)$$

なお、光ディスクからの反射光がフォトディテクタ10

(4)

6

6の分割線Aおよび分割線Bの交点上に受光スポットを形成していれば、 $S_x = 0$ 、 $S_y = 0$ となる。

【0037】ところが、光ディスクからの反射光がフォトディテクタ106の受光面に形成する受光スポットの中心が、分割線A上からX軸方向左側にずれると(図3(a)の破線で示すスポットに対応する)、信号 S_x はプラスの値を持ち、X軸方向右側にずれると(図3(b)の破線で示すスポットに対応する)、信号 S_x はマイナスの値を持つ。

【0038】同様に、光ディスクからの反射光がフォトディテクタ106の受光面に形成する受光スポットの中心が、分割線B上からY軸方向下側にずれると(図2(a)の破線で示すスポットに対応する)、信号 S_y はマイナスの値を持ち、Y軸方向上側にずれると(図2(b)の破線で示すスポットに対応する)、信号 S_y はプラスの値を持つ。

【0039】したがって、かかる信号 S_x および信号 S_y に基づいて、X軸方向制御部31およびY軸方向制御部32において各圧電素子に印加すべき信号を生成する。

【0040】つまり、信号 S_x および信号 S_y の値がゼロになるように、4つの圧電素子を圧縮もしくは伸張させて図示しない光ディスクからの反射光がフォトディテクタ106の受光面に形成する受光スポットの位置を調整する。

【0041】ここで、光軸ずれの要因として、大きく次の3つが考えられる。

【0042】1) 光ピックアップの組立時における初期的な光軸ずれ

2) 光ディスクの偏芯、面ぶれによる光軸ずれ

3) 光ディスク装置の使用環境による外乱

1)の要因による光軸ずれは、部品精度や部品の取付精度による定常的なものである。したがって、このような初期的な光軸ずれを補正するための信号を予め測定してメモリ30に記憶させておけば、X軸方向制御部31およびY軸方向制御部32は単にメモリ30に記憶された信号を各圧電素子に印加するだけで、直ちに1)の要因による光軸ずれを解消できる。

【0043】一方、2)および3)の要因による光軸ずれの補正は、リアルタイムに制御する必要がある。

【0044】つまり、X軸方向制御部31およびY軸方向制御部32は、信号 S_x および信号 S_y を常に監視し、この信号 S_x および S_y の変動に基づいて各圧電素子に印加する信号をリアルタイムで生成する。

【0045】なお、受光スポットの中心がフォトディテクタ106の分割線A上からX軸方向にどれだけずれているかを表す信号 S_x は、トラッキングエラー信号の生成にも用いられるが、光軸ずれ補正の周波数帯域はトラッキング制御の周波数帯域よりも十分に低いので、相互に干渉することはない。

(5)

7

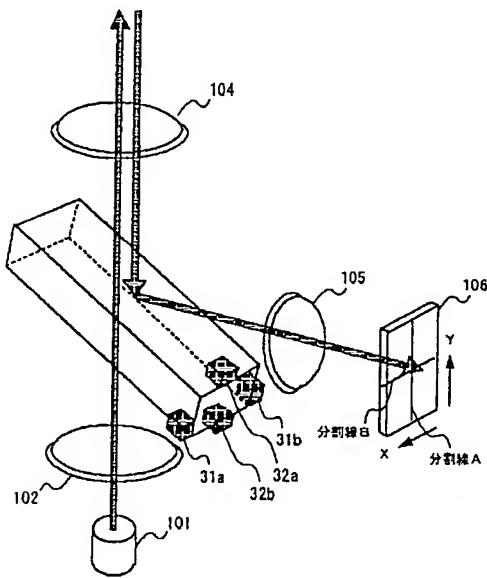
【0046】また、上記実施例においては、ビームスプリッタを例に説明したが、ハーフミラーを用いた場合においても同様にこの発明を適用することができる。

【0047】さらに、光ピックアップの光軸に対してビームスプリッタを2軸方向に移動調整するための手段は、上記の圧電素子に限らず、電歪素子であれば適用可能である。

【0048】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、光ピックアップ内に配設される直方体形状のビームスプリッタ若しくはハーフミラーの対向する面に、互いに異なる方向に駆動される少なくとも2対の圧電素子をそれぞれ配設することにより、かかるビームスプリッタ若しくはハーフミラーのレーザビームに対する位置を2軸方向に移動させ、光ディスクからの反射光が受光素子の受光面に形成する受光スポットをつねに該受光面の中心に位置するように制御するので、光ピックアップ組立時の光軸調整マージンを広くでき、かつ、光ディスクの偏芯、面ぶれ、および光ディスク装置の使用環境による

【図1】



8

外乱等の使用時における光軸ずれも補正できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

【図2】

【図3】

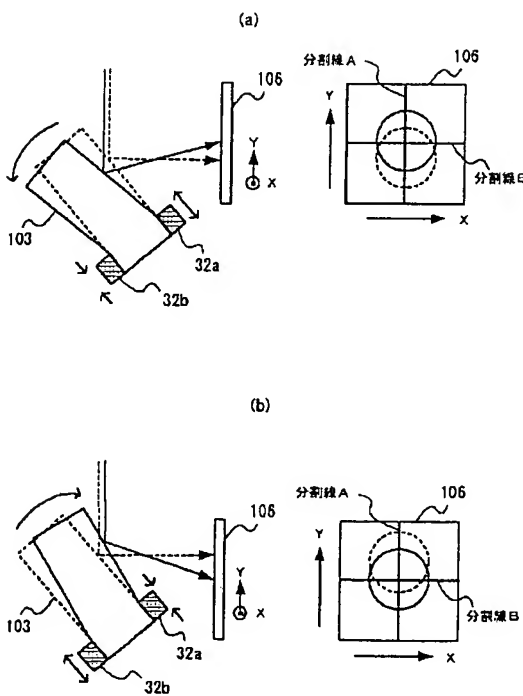
【図4】

【図5】

【符号の説明】

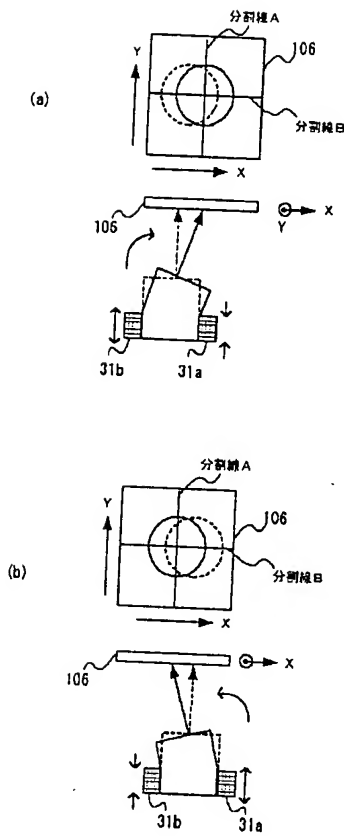
- 2 光ディスク
- 30 メモリ
- 31 X軸方向制御部
- 32 Y軸方向制御部
- 31a、31b、32a、32b 圧電素子
- 101 レーザダイオード
- 102 コリメートレンズ
- 103 ビームスプリッタ
- 104 対物レンズ
- 105 集光レンズ
- 106 フォトディテクタ

【図2】

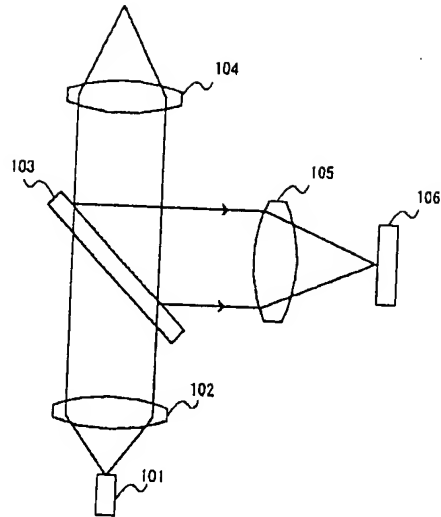


(6)

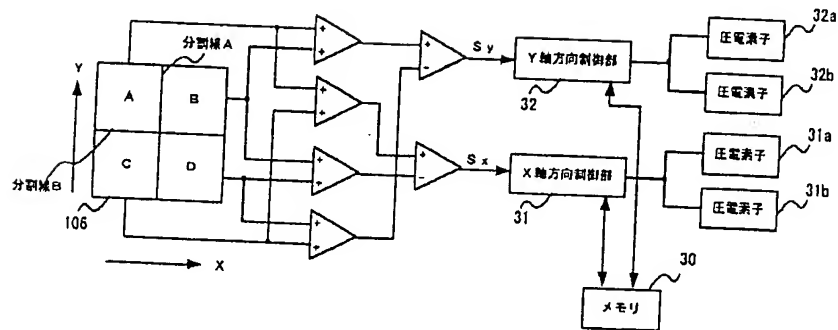
【図3】



【図5】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 清水 宏郎
東京都台東区上野6丁目16番20号 太陽誘
電株式会社内
(72)発明者 清水 洋信
東京都台東区上野6丁目16番20号 太陽誘
電株式会社内

(72)発明者 関口 慎生
東京都台東区上野6丁目16番20号 太陽誘
電株式会社内
Fターム(参考) 5D119 AA38 AA40 BA01 EC15 JA10
JA11

